

ELECTRONIC PARTS COOLING DEVICE

Patent Number: JP10154782
Publication date: 1998-06-09
Inventor(s): KODAMA NOBUMASA; OGAWARA TOSHIKI
Applicant(s): SANYO DENKI CO LTD
Requested Patent: ☐ JP10154782
Application Number: JP19970301922 19971104
Priority Number(s):
IPC Classification: H01L23/467 ; F04D25/08 ; F04D29/58 ; H05K7/20
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electronic parts cooling device which uses a heat sink having a high cooling efficiency and can prolong the service life of a motor.

SOLUTION: A plurality of heat radiating fins 23,... are provided on the base 22 of a heat sink 21 so as to surround the outer periphery of an impeller 4 which is provided with blades 5,... and fixed to the rotor 2 of a motor 1. The fins 23,... are arranged on the base 22 along the flowing direction of an air flow flowing out of the impeller 4 when the impeller 4 is rotated. The blades 5,... of the impeller 4 are constituted so that the blades 5,... can suck air from a web 17a side and can make the sucked air to flow through passages between respective fins 23.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-154782

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月9日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	F I
H 0 1 L 23/467		H 0 1 L 23/46 C
F 0 4 D 25/08	3 0 3	F 0 4 D 25/08 3 0 3
	29/58	29/58 S
H 0 5 K 7/20		H 0 5 K 7/20 H

審査請求 未請求 請求項の数11 OL (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-301922
 (62) 分割の表示 特願平5-334392の分割
 (22) 出願日 平成5年(1993)12月28日
 (31) 優先権主張番号 特願平5-206198
 (32) 優先日 平5(1993)8月20日
 (33) 優先権主張国 日本 (J P)

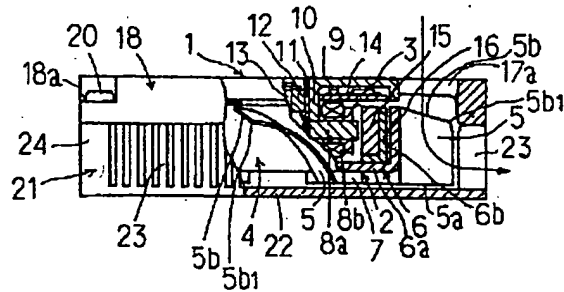
(71) 出願人 000180025
 山洋電気株式会社
 東京都豊島区北大塚1丁目15番1号
 (72) 発明者 児玉 展全
 東京都豊島区北大塚一丁目十五番一号 山
 洋電気株式会社内
 (72) 発明者 小河原 俊樹
 東京都豊島区北大塚一丁目十五番一号 山
 洋電気株式会社内
 (74) 代理人 弁理士 松本 英俊 (外1名)

(54) 【発明の名称】 電子部品冷却装置

(57) 【要約】

【課題】 ヒートシンクの冷却効率が高く、モータの寿命を延ばすことができる電子部品冷却装置を提供する。

【解決手段】 ブレード5…を備えてモータ1のロータ2に固定されたインペラ4の外周を囲むようにヒートシンク21のベース22に複数枚の放熱フィン23…を設ける。複数枚の放熱フィン23…を、回転するインペラ4から流れ出す空気の流れ方向に沿うようにベース22に配置する。ウェブ17a側から空気を吸引して各放熱フィン23間の流路を通して空気を流すようにインペラ4のブレード5…を構成する。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ロータがステータの外側を回転するロータ外転型のモータと、
複数枚のブレードを有して前記ロータに固定されたインペラと、
前記モータの周囲を囲むケーシングと、
前記モータのハウジングと前記ケーシングとを相互に連結する複数のウェブと、
ベースに複数枚の放熱フィンを用意して前記ケーシングに固定されたヒートシンクとを具備してなる電子部品冷却装置において、
前記複数枚の放熱フィンは前記インペラの少なくとも一部を囲むように前記ベースに設けられ、
前記インペラの前記複数枚のブレードは、前記複数のウェブ側から空気を吸引して前記複数枚の放熱フィンに向かって風を流すように構成され、
前記複数枚の放熱フィンは回転する前記インペラから流れ出す空気流を各放熱フィンの間に形成された流路を通して外部に導くように配置されていることを特徴とする電子部品冷却装置。

【請求項2】 前記複数枚の放熱フィンは、前記複数枚のブレードの前記ウェブ側の前記端縁を越えない位置まで前記ベースから延びている請求項1に記載の電子部品冷却装置。

【請求項3】 前記インペラは前記複数枚のブレードと外周に前記複数枚のブレードが固定されたカップ状部材とからなり、
前記インペラの前記カップ状部材には、前記ベースの前記表面と対向する部分に空気攪拌用の複数のリブが設けられている請求項1または2に記載の電子部品冷却装置。

【請求項4】 前記複数のリブは、前記複数枚のブレードにそれぞれ対応して設けられ、且つ前記カップ状部材の中心部領域から対応する前記ブレードの後端縁まで延びている請求項3に記載の電子部品冷却装置。

【請求項5】 前記複数枚の放熱フィンのそれぞれは、前記複数枚のブレードの前記ベース側の端縁と対向する第1の部分と前記複数枚のブレードの外側に位置する第2の部分とからなる請求項1に記載の電子部品冷却装置。

【請求項6】 前記放熱フィンの厚み方向の両側面を延長した2つの仮想面は、前記複数枚の放熱フィンで囲まれた空間内で交差する請求項1に記載の電子部品冷却装置。

【請求項7】 前記ヒートシンクの前記ベースはほぼ四角形の輪郭形状を有しており、
前記ベースの対角線状に位置する一対の角部には一対のヒラーが一体に設けられており、
前記ケーシングは前記一対のヒラーにネジ止めされている請求項1に記載の電子部品冷却装置。

【請求項8】 前記複数枚の放熱フィンは、前記一対のヒラーの部分を除いて前記ベースの端部まで延びている請求項7に記載の電子部品冷却装置。

【請求項9】 ロータとステータとを有するモータと、
複数枚のブレードを有して前記ロータに固定されたインペラと、
前記モータを固定するための棒状のケーシングと、
前記モータのハウジングと前記ケーシングとを相互に連結する複数のウェブと、
ベースに複数枚の放熱フィンを用意して前記ケーシングに固定されたヒートシンクとを具備してなる電子部品冷却装置において、
前記複数枚の放熱フィンは中央部に前記インペラの一部を収容する凹部を形成するように前記ベースに設けられ、
前記インペラの前記複数枚のブレードが、前記複数のウェブ側から空気を吸引して前記複数枚の放熱フィンの各放熱フィンの間に形成された流路を通して空気を流すように構成され、
前記ケーシングには少なくとも前記モータの駆動に必要な電力を受け取る複数の端子を備えたコネクタ部が設けられていることを特徴とする電子部品冷却装置。

【請求項10】 前記ヒートシンクの前記ベースはほぼ四角形の輪郭形状を有しており、
前記ベースの対角線状に位置する一対の角部には一対のヒラーが一体に設けられており、
前記ケーシングは前記一対のヒラーにネジ止めされ、
前記コネクタ部は、前記ケーシングのネジ止め部のない角部に設けられている請求項9に記載の電子部品冷却装置。

【請求項11】 前記ケーシングは、前記ヒートシンクの前記ベースの輪郭形状とほぼ同様の輪郭形状を有して前記複数枚の放熱フィンと接触するベース部分と、一端が前記ベース部分に連結されて前記インペラの一部を囲む筒状部分とから構成され、
前記コネクタ部は前記筒状部に設けられている請求項10に記載の電子部品冷却装置。

【請求項12】 前記ケーシングは、前記ヒートシンクの前記ベースの輪郭形状とほぼ同様の輪郭形状を有して前記複数枚の放熱フィンと接触するベース部分と、一端が前記ベース部分に連結されて前記インペラの一部を囲む筒状部分とから構成され、
前記コネクタ部は前記筒状部に設けられている請求項10に記載の電子部品冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、マイクロプロセッサユニット(MPU)等の電子部品の冷却に用いる電子部品冷却装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】最近のマイクロプロセッサユニットは性能向上のために集積度を高くしており、発熱量が大幅に増大している。そのためマイクロプロセッサユニット自体を強制的に冷却する目的で、MPUクーラと呼ばれる電子部品冷却装置が用いられている。図8は、従来のヒートシンク一体型ファンの一例を示している。この図において、201はロータがステータの外側を回転するロ

ータ外転型のモータであり、202は複数枚のブレード203…を有してロータに固定されたインペラであり、204はモータ201の周囲を囲むケーシングであり、205…はモータのハウジング201Aとケーシング204とを相互に連結するウェブであり、206はインペラ202の一部(1/3程度)が収納される凹部を形成するように複数枚の放熱フィン207…が設けられたヒートシンクである。このファンでは、放熱フィン207…はインペラ202を囲むように設けられ、しかも各放熱フィン207は全てケーシング204の各辺と直行するように設けられている。そして、インペラ202に設けられたブレード203…は、図中に矢印で示すように、ヒートシンク206側から空気を吸引してウェブ205…側に空気を排出するように構成されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来の冷却装置のように、ヒートシンク206側から空気を吸引してウェブ205…側に空気を排出すると、ヒートシンク206がファンの吸気側を塞ぐ障害物となるため、送風効率が悪くなり、冷却性能が悪くなるという問題がある。またヒートシンク206から出た熱によって加熱された空気がモータ201の周囲を流れるため、モータ201内部の温度が高くなり、モータ201の寿命が短くなる問題が発生する。

【0004】また従来の冷却装置では、放熱フィン207…を空気の流れと無関係にケーシング204の各辺と直行するように並べていたため、全ての放熱フィン207…の周囲に十分な空気の流れを作ることができず、実質の放熱面積は必ずしも大きくなかった。

【0005】本発明の目的は、ヒートシンクの冷却効率が高く、しかもモータの寿命が長い電子部品冷却装置を提供することにある。

【0006】本発明の他の目的は、厚みの薄い電子部品冷却装置を提供することにある。

【0007】本発明の更に他の目的は、騒音の発生が少ない電子部品冷却装置を提供することにある。

【0008】本発明の別の目的は、電子機器への取付けが容易な電子部品冷却装置を提供することにある。

【0009】本発明の更に別の目的は、コンパクトで且つ組み立てが容易な電子部品冷却装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、ロータとステータとを有するモータと、複数枚のブレードを有してロータに固定されたインペラと、モータの周囲を囲むケーシングと、モータのハウジングとケーシングとを相互に連結する複数のウェブと、ベースに複数枚の放熱フィンが設けられたヒートシンクとを具備し、ケーシングにヒートシンクが固定されてなる電子部品冷却装置を改良の対象とする。

【0011】複数枚の放熱フィンインペラの周囲の少なくとも一部を囲むようにベースに設けられる。複数枚の放熱フィンで、インペラの周囲の大部分を囲むと、冷却装置の厚みを薄くできる。本発明では、インペラの複数枚のブレードを、複数のウェブ側から空気を吸引して複数枚の放熱フィンに向かって風を流すように構成する。そして複数枚の放熱フィンを、回転するインペラから流れ出す空気流を各放熱フィンの間に形成された流路を通して外部に導くようにベースに配置する。このようにすると、各放熱フィンの周囲に十分な空気の流れを作ることができて、実質の放熱面積を大きくすることができる。その結果、冷却性能を更に高めることができる。

【0012】ウェブ側から空気を吸引する場合、ウェブの存在により風切り音が大きくなって、騒音が大きくなる。そこで複数枚のブレードのウェブ側の端縁は、それぞれ径方向外側に向うに従ってウェブから離れるように構成すると、風切り音を小さくすることができる。

【0013】放熱面積を大きくして放熱効率を高めるためには、ヒートシンクのベースから延びる放熱フィンの高さをできるだけ高くして放熱面積を増加させるのが好ましいと考えられる。しかしながらウェブ側から空気を吸引する場合に、放熱フィンの高さを高くし過ぎると、騒音が大きくなるだけでなく、かえって冷却効率が悪くなる場合もあることが判った。これらの問題は、ウェブ側から空気を吸引する場合に、放熱フィンの高さを高くし過ぎると、放熱フィンの外側(特にケーシング寄りの部分)から空気が内部に吸い込まれることが原因となって発生する。放熱フィンの外側から吸い込まれた空気が、ウェブ側から吸引された空気とぶつかって、騒音が発生するとともに、ウェブ側から吸引された空気の流速を低下させて冷却効率を低下させているものと考えられる。そこで本発明のように、複数枚のブレードのウェブ側の端縁を越えないように放熱フィンをベースから延ばすと、放熱フィンの外側(特にケーシング寄りの部分)から空気が内部に吸い込まれるのを抑制できる。その結果、騒音の発生を抑制できて、冷却効率の低下を抑制できる。

【0014】インペラは複数枚のブレードと外周に複数枚のブレードが固定されたカップ状部材とから構成することができる。インペラのカップ状部材とヒートシンクのベースの表面との間に位置する空気はインペラが回転しても動き難い。そのためインペラのカップ状部材と対向するヒートシンクのベースの表面を積極的に冷却できない。インペラのカップ状部材に、ヒートシンクのベースの表面と対向する部分に空気攪拌用の複数のリブを設けることができる。このようにすると、インペラのカップ状部材とヒートシンクのベースの表面との間にある空気を積極的に攪拌して、冷却性能を更に高めることができる。複数のリブは、複数枚のブレードにそれぞれ対応して設け且つカップ状部材の中心部領域から対応するブ

設けた複数枚の放熱フィン23…の各放熱フィンの間に形成された流路を通して空気を流すように構成されている。各ブレード5の後端縁5a(ヒートシンク21のベース22の表面と対向する端縁)は、カップ状部材6の底壁部6aを軸線方向に越えて延びている。本実施例において、各ブレード5の後端縁5a及びリブ7の端縁とヒートシンク21のベース22の表面との間の間隙寸法は、約1mmに設定されている。尚この間隙寸法を2mm以下に設定すると、ベース22の表面を流れる空気の流速がより速くなる。また本実施例では、各ブレード5のウェブ17a~17c側の端縁5bを径方向外側に向うに従ってウェブから離れるように構成している。このようなブレード5を用いると、ウェブ側から空気を吸引する場合に、ファンの厚みを薄くしても風切り音を小さくすることができ、騒音の発生を抑えることができる。

【0024】またカップ状部材6の底壁部6aの外面に設けられて、ヒートシンク21のベース22の表面と対向する空気攪拌用の複数のリブ7は、各ブレード5…にそれぞれ対応して設けられている。各リブ7は、カップ状部材6の中心部領域から対応するブレード5…の後端縁5aまで連続して延びている。本実施例では、各リブ7の径方向内側の端部は、相互に結合されておらず、カップ状部材6の中心部領域にはリブが存在していない。このようにすると、ヒートシンク21のベース22の表面の空気をスムーズに動かすことができる。なお単に空気を攪拌するだけであれば、各リブ7を各ブレード5に対応して設ける必要はなく、適宜の形状及び長さを有するリブをカップ状部材6の底壁部6aに設ければよい。

【0025】ヒートシンク21は、板状のベース22の一方の表面の上に複数枚の放熱フィン23…が一体に設けられた構成を有しており、アルミニウム等の熱伝導性のよい金属によって一体成形されている。ベース22は四角形の輪郭形状を有しており、その四隅にはケーシング18を固定するための取付ネジ20が螺合されるネジ孔を備えたピラー24が突設されている。放熱フィン23…は、インペラ4の外周を囲むようにベース22の4つの辺に沿って配置されてベース22に突設されている。放熱フィン23…は、回転するインペラ4から流れ出す空気を外部に導き出すようにベース22に配置するのが好ましい。また本実施例では、各放熱フィン23…が各ブレード5のウェブ17a~17c側の端縁5bを越えない位置まで延びている。

【0026】空気流の流出方向は場所によって変わり、一定ではないため、実際には、できるだけ空気の流出を妨げず且つ各放熱フィン23…の表面に添って空気が流れるように、放熱フィン23…を配置することになる。本実施例では、ベース22の各辺と直交する線に対して約30度の角度を成すように各放熱フィン23…を配置している。尚この角度は、インペラ4の回転速度が4000rpm~6000rpmの場合に、適した角度であり、

インペラ4の回転速度が速くなるほどこの角度を大きくし、インペラ4の回転速度が遅くなるほどこの角度を小さくすればよい。

【0027】また本実施例では、ベース22の一辺に沿って配置される放熱フィン23…のうち、インペラ4の回転方向(図1及び図3に矢印で示した方向)の後方側に位置する複数枚の放熱フィン23a~23h(図3)は、それらの内側端部を結ぶ包絡線(仮想の線)が内側に向って凸状になるようにそれぞれの長さが定められている。またインペラ4の回転方向の前方側に位置する残りの放熱フィン23については、それらの内側端部を結ぶ包絡線がほぼ直線状になるようにそれぞれの長さを定めている。ちなみにベース22の一辺の寸法が45mmで、各放熱フィン間の間隙寸法が0.7mmの場合の、放熱フィン23a~23hの長さは、順番に3.3mm, 4.5mm, 5.3mm, 6.1mm, 5.9mm, 5.7mm, 4.5mm, 3.8mmであった。残りの放熱フィン23の長さは3.3mm一定であった。これらの放熱フィン23a~23hによって形成される凸形状は、空気の流出をできるだけ妨げずに、放熱面積を増加させるために採用している。また本実施例では、インペラ4の回転方向の前方側に位置する残りの放熱フィン23について、それらの内側端部を結ぶ包絡線がほぼ直線状になるようにしているが、これはこれらの放熱フィンの間に流れ込む空気の流れを妨げないようにするためである。

【0028】本実施例に基づいて45mm×45mm×12mmの寸法の冷却装置を作り、インペラ4の回転速度を6000rpmとし、周囲温度を25℃としたときに、ヒートシンク21の上に10Wの発熱モデルを置いて冷却性能を試験したところ、発熱モデルの温度上昇値は17℃であった。ちなみに図4に示した従来のファン(45mm×45mm×13mm)を用いて同じ条件で同じ試験を行ったところ、発熱モデルの温度上昇値は39℃であった。またその他現在市販のヒートシンク一体型ファンについて試験を行ったところ、発熱モデルの温度上昇値が20℃を下回るものはなかった。

【0029】本実施例によれば、四角形の輪郭形状を有するヒートシンクのベースの一辺に沿って配置する複数枚の放熱フィンのうち、インペラの回転方向の後方側に位置する複数枚の放熱フィンのそれぞれの長さを、各放熱フィンの内側端部を結ぶ包絡線が内側に向って凸状になるように定めるため、空気の流出に支障を与えることなく、放熱フィンの放熱面積を増加でき、さらに冷却性能を高めることができる利点がある。またケーシングの厚みを薄くして、複数の放熱フィンの大部分により、インペラを囲んでいるため、装置全体の厚みを従来よりも大幅に薄くすることができる。

【0030】上記実施例では、放熱フィン23…がベース22の辺に対して全て同じ角度で傾斜しているが、場

所に応じて傾斜角度を異ならせてもよいのは勿論である。また上記実施例では、放熱フィン23…が直線状を成しているが、空気の流れに沿うように放熱フィンを湾曲させてもよいのは勿論である。

【0031】図4は本発明の他の実施例の平面図、図5は図4の実施例の右側面図、図6は本実施例で用いるヒートシンクの平面図、図7は図4のA-A線概略断面図を示している。本実施例において、図1～図3に示した実施例の部材と同様の部材には、図1～図3に示した実施例に付した符号に100を加えた数の符号を付してある。本実施例は、図1～図3の実施例と比べて、ケーシング118の形状、放熱フィンF1～F60の形状及び配置構成、コネクタ部125の利用、ピラーの数の点で大きく異なる。本実施例のケーシング118は、ヒートシンク121のベース122の輪郭形状とほぼ同様の輪郭形状を有して複数枚の放熱フィンF1～F60と接触するベース部分118Aと、一端がベース部分118Aに連結されてインペラの一部を囲む筒状部分118Bとから構成される。ケーシング118のベース部分118Aには、筒状部分118Bに固定されたコネクタ部125の下側に位置する角部に切欠き部118A1が形成されている。そのためこの部分からは、放熱フィンF23～F25の一部が露出している。またベース部分118Aの対角線上に位置する一対の角部には取付けネジ120を挿入する貫通孔（図示していない。）が形成されている。ケーシング118は、図7に示すようにインペラ104のブレード105の約3/4を囲む高さ（軸線方向の長さ）を有している。したがって筒状部118Bは、インペラ104の風道の大部分を構成している。このようにすると図8に示した従来の装置と同様に装置の厚みが厚くなるが、ヒートシンク121に設ける複数枚の放熱フィンをプレート105の下側まで延ばすことができるため、更に冷却効率が高くなる。

【0032】ケーシング118の筒状部118Bのヒートシンク121とは反対側の端部に一体に設けられるコネクタ部125は雄形のコネクタ構造を有している。コネクタ部125に配置されたピン端子119a及び119bは電力供給用のプラス端子とマイナス端子であり、ピン端子119cはモータが停止したこと示す信号を出力する信号出力端子である。図4では、各ピン端子の固定状態を示すために、モータのハウジング109のエンドカバーを取り除いてある。

【0033】次に主に図6及び図7を参照して、ヒートシンク121の構造について説明する。本実施例のヒートシンク121では、ベース122がほぼ四角形の輪郭形状を有しており、ベース122対角線上に位置する一対の角部に一対のピラー124が一体に設けられている。放熱フィンF1～F60はそれぞれ、複数枚のブレード105のベース側の端縁105aと対向する第1の部分F1a～F60aと複数枚のブレード105の径方

向外側に位置する第2の部分F1b～F60bとから構成される。放熱フィンF1～F60に第1の部分F1a～F60aを設けることによって、複数枚の放熱フィンは中央部にインペラ104の一部を収容する凹部を形成している。放熱フィンF46に基づいて説明すると、各放熱フィンは、厚み方向の両側面を延長した2つの仮想面が、複数枚の放熱フィンで囲まれた空間内で交差する形状を有している。即ち径方向内側に向かうに従って厚みが薄くなっている。これは隣接する2つの放熱フィン間に必要十分な空気流路を確保するためである。空気流路の幅は、狭すぎても広すぎても冷却効率を下げる原因となる。したがってモータの回転数及び風量に応じて、隣接する2つの放熱フィン間に形成される空気流路の幅寸法を定める必要がある。

【0034】ちなみに本実施例の装置は、ヒートシンクの外形寸法が45mm×45mmであり、放熱フィンの第2の部分の高さが6.5mmであり、インペラ104の回転速度を5000rpmとするものの例である。この場合、各放熱フィンの配置構成は、次のように定める。ヒートシンクの各辺の中央部に位置する放熱フィンF46（F1、F16、F31）の中心線L1とモータの軸線中心Cから延びて各辺と直交する線L2との間の角度 θ_1 が10°になるようにし、各放熱フィンの両側面間の角度 θ_2 を5°～6°とする。そして他の放熱フィンは、隣接する放熱フィン間の角度 θ_3 が6°となるように順番に配置している。放熱フィンF1～F60は、一対のピラーの部分に位置する放熱フィンF8～F10及びF38～F40を除いて、ヒートシンク121の端部まで延びている。

【0035】尚本実施例では、図7に示すように、複数枚のブレード105は環状のハブ105Aと一体に形成されている。そしてハブ105Aがインペラ104のカップ状部材106の外周に嵌合されている。

【0036】本実施例に基づいて45mm×45mm×18mmの寸法の冷却装置を作り、インペラ104の回転速度を5000rpmとし、周囲温度を25℃としたときに、ヒートシンク121の上に10Wの発熱モデルを置いて冷却性能を試験したところ、図1～図3に示した実施例と同様に、発熱モデルの温度上昇値は17℃であった。図1～図3に示した実施例と比較すると、本実施例では冷却装置の厚みは厚くなるが、インペラ104の回転速度を1000rpmも低くすることができるため、電力消費量及び騒音の発生量を少なくすることができる利点がある。

【0037】

【発明の効果】本発明によれば、ウエブ側から空気を吸引して複数枚の放熱フィンの各放熱フィンの間に形成された流路を通して空気を流すようにしたので、吸引側に障害物がなくなり、送風効率を高めて冷却性能を高くすることができる利点がある。さらにヒートシンクによ

て加熱された空気に、モータがさらされることがないため、モータ内部の温度が必要以上に高くなり、モータの寿命を長くできる利点がある。

【0038】また複数枚のブレードのウェブ側の端縁を越えないように放熱フィンをベースから延ばすと、放熱フィンの外側（特にケーシング寄りの部分）から空気が内部に吸い込まれるのを抑制できるため、騒音の発生を抑制できて、冷却効率の低下を抑制できる。

【0039】更に、ヒートシンクのベースの表面と対向する部分に空気攪拌用の複数のリブを設けると、インペラのカップ状部材とヒートシンクのベースの表面との間にある空気を積極的に攪拌して、冷却性能を更に高めることができる。

【0040】また放熱フィンの厚み方向の両側面を延長した2つの仮想面が、複数枚の放熱フィンで囲まれた空間内で交差するように放熱フィンを形成すると、インペラ側から送り出される空気流に対する放熱フィンの空気抵抗が小さくなり、放熱効率が高くなる上、風切り音が小さくなる利点がある。

【0041】またケーシングに少なくともモータの駆動に必要な電力を受け取る複数の端子を備えたコネクタ部を設けると、配線コードを気にせずに、電子部品冷却装置を電子機器に取付けることができる上、電子部品冷却装置が故障した場合でも、交換作業を容易に行える利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の電子部品冷却装置の一実施例の一部切り欠き正面図である。

【図2】図1の実施例の一部切り欠き側面図である。

【図3】図1の実施例の一部切り欠き背面図である。

【図4】本発明の他の実施例の平面図である。

【図5】図4の実施例の右側面図である。

【図6】ヒートシンクの平面図である。

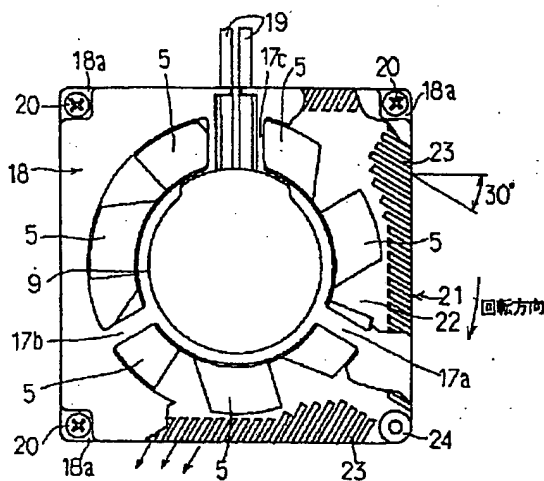
【図7】図4のA-A線概略断面図である。

【図8】従来のヒートシンク一体型ファンの一部切り欠き断面図である。

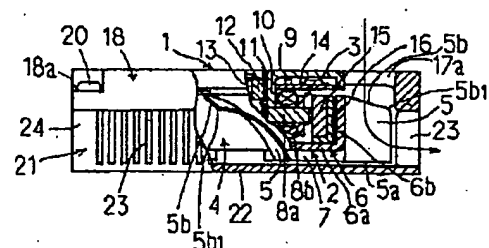
【符号の説明】

- 1 ロータ外転型のモータ
- 2 ロータ
- 3 ステータ
- 4, 104 インペラ
- 5, 105 ブレード
- 6, 106 カップ状部材
- 7 空気攪拌用のリブ
- 9, 109 ハウジング
- 17a~17c, 117a~117c ウェブ
- 18, 118 ケーシング
- 21, 121 ヒートシンク
- 22, 122 ベース
- 23, F1~F60 放熱フィン
- 24, 124 ピラー
- 125 コネクタ部

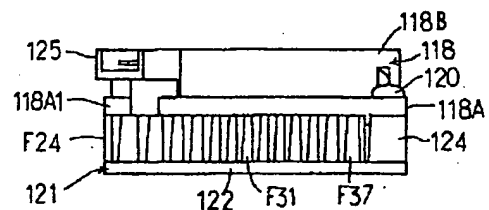
【図1】



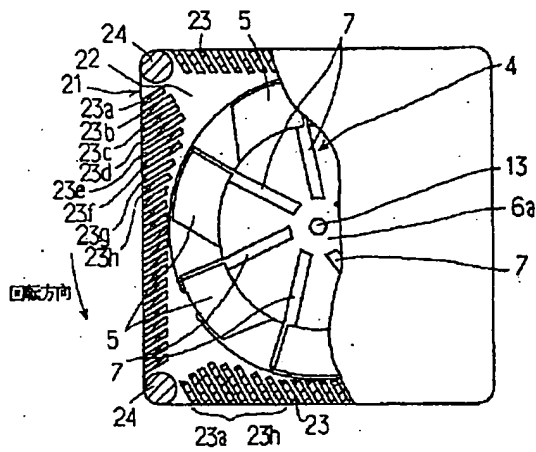
【図2】



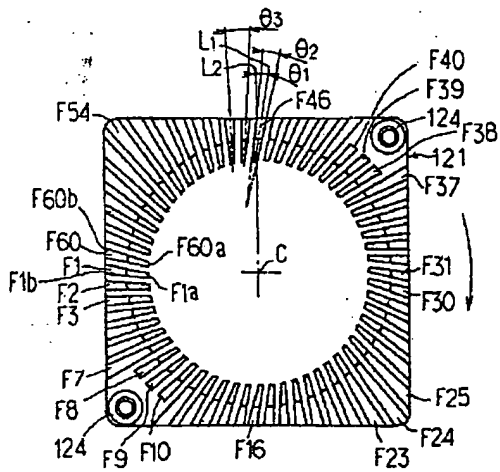
【図5】



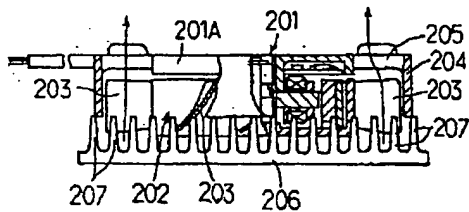
【図3】



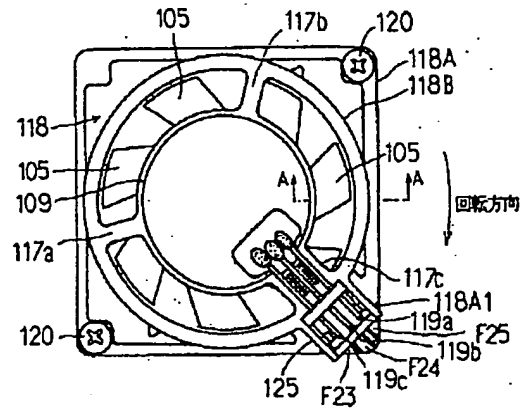
【図6】



【図8】



【図4】



【図7】

